MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

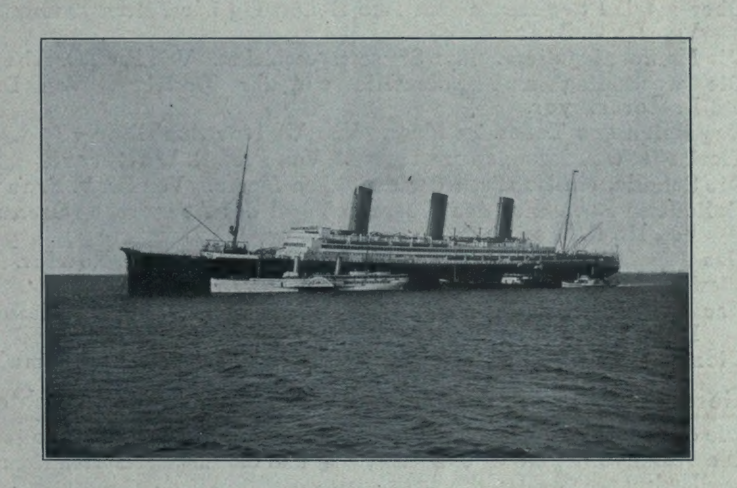
ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON

MEER UND SEEWESEN

HEFT 87

RIESENSCHIFFE

VON DR. **HEINZ MICHAELSEN**-BERLIN



8. Jahrgang
3. Heft

BERLIN 1914
ERNST SIEGFRIED MITTLER UND SOHN
KÖNIGLICHE HOFBUCHHANDLUNG
KOCHSTRASSE 68—71

Preis
50 Pf.

MEERESKUNDE
SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

Bisher erschienen folgende Hefte:

Zur Einführung.

Das Museum für Meereskunde. Von Prof. Dr. A. Penck.

Die Meeresräume, ihre Wasserfüllung und ihre Küsten.

Flaschenposten, treibende Wracks und andere Triftkörper in ihrer Bedeutung für die Enthüllung der Meeresströmungen. Von Prof. Dr. O. Krümmel.

Das Eis des Meeres. Von Dr. L. Mecking.

Die deutschen Seeküsten in ihrem Werden und Vergehen. Von Dr. Fr. Solger.

Die Küste der englischen Riviera. Von H. Spethmann.

Unsere Kalisalzlager, ein Geschenk des Meeres an den deutschen Boden. Von W. Stahlberg.

Der Deichschutz an Deutschlands Küsten. Von Dr. Walter Behrmann.

Der Golfstrom in seiner historischen, nautischen und klimatischen Bedeutung. Von Dr. Ludwig Mecking.

Meer und Küste von Rügen bis Alsen. Von H. Spethmann.

Tier- und Pflanzenwelt des Meeres.

Über marine Sedimente und ihre Benutzung zur Zeitbestimmung. Von Dr. G. Braun.

Die Meeressäugetiere. Ihre Stammesgeschichte. Von Prof. O. Abel.

Die westindischen Korallenriffe und ihr Tierleben. Von Dr. R. Hartmeyer.

Das Reich des Todes im Meer. Von Walter Stahlberg.

Tierische Wanderungen im Meere. Von Prof. R. Woltereck.

Die Scholle, ein Nutzfisch der deutschen Meere. Von Dr. V. Franz.

Gefiederte Bewohner des Meeres. Vögel des Atlantischen Ozeans. Von Dr. K. Wenke.

Das schwimmende Leben der Hochsee. Von Dr. G. H. Fowler.

Tierisches Licht in der Tiefsee. Von Prof. Dr. E. Mangold.

Neue Forschungen über die Biologie der Tiefsee. Von Professor Dr. F. Doflein.

Die zoologische Station in Neapel. Von Prof. Dr. Armin v. Tschermak.

Geschichte, Entdeckungsgeschichte, Seekriegsgeschichte.

Die deutsche Handelsmarine im 19. Jahrhundert. Von Dr. W. Vogel.

Die Anfänge der Nordpolarforschung und die Eismeerfahrten Henry Hudsons. Von Dr. P. Dinse.

Zeitalter der Entdeckungen und die Beteiligung der Deutschen daran. Von S. Günther.

Der Seeraub. Eine geographisch-historische Skizze. Von Dr. P. Dinse.

Die Kontinentalsperre in ihrer geschichtlichen Bedeutung. Von Rob. Hoeniger.

Nordische Seefahrten im früheren Mittelalter. Von Dr. W. Vogel.

Die Abschaffung des britischen Sklavenhandels im Jahre 1806/07. Ein Kapitel aus der britischen Schiffahrtspolitik. Von Dr. Franz Hochstetter.

MEERESKUNDE
SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE
ZUM VERSTÄNDNIS DER NATIONALEN BEDEUTUNG VON
MEER UND SEEWESEN

ACHTER JAHRGANG DRITTES HEFT

Riesenschiffe.

Von Dr. Heinz Michaelsen-Berlin.

Wir leben im Zeitalter der Riesenschiffe. Die Hamburg-Amerika Linie hat im Jahre 1913 den „Imperator" (Abbild. 33), das größte Schiff der Welt, in den Dienst gestellt. Das Schiff hat bei einer Länge von 280,06 m über alles (268,22 m zwischen den Perpendikeln), einer Breite von 29,87 m und in beladenem Zustande bei einem Tiefgange von 10,8 m eine Wasserverdrängung von 57 000 Registertonnen. Es ist also doppelt so groß wie seine unmittelbaren Vorgänger „Amerika" und „Kaiserin Augusta Viktoria" (Abbild. 31), welche uns seinerzeit auch schon durch ihre Dimensionen in Erstaunen gesetzt haben.

Zweifellos sind wir durch die gewaltigen Fortschritte, welche unsere Technik in den letzten Jahrzehnten gemacht hat, an große Dimensionen und auch an deren ständige Steigerung gewöhnt.

Täglich hören und lesen wir von neuen Riesenwerken: Riesentunnels, Riesentürmen, Riesenbrücken, Riesenschleusen, Riesenkanonen usw., denn täglich werden ältere Schöpfungen von neueren mehr oder weniger übertroffen. Fast möchte es daher scheinen, als ob man heute geneigt ist, das Prädikat „riesig" den modernen „Wundern der Technik" allzu leicht zu verleihen. Man hört das Wort heute so oft, daß es fast phrasenhaft klingt. Dennoch nennen wir im allgemeinen

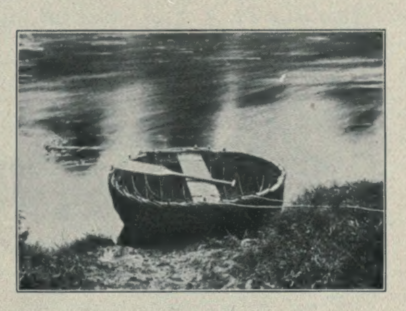
nur das „riesig", was sich in seinen Abmessungen um ein Bedeutendes von seinen Vorgängern oder von dem Gebräuchlichen unterscheidet.

Wenn also heute ein Fahrzeug den Ehrentitel „Riesenschiff" verdient, so ist es in allererster Linie der „Imperator". Der Sprung von den nächst größten Schiffen bis zu ihm ist so groß, daß der „Imperator" mit seinen beiden bei Blohm & Voß in Hamburg im Bau befindlichen Schwesterschiffen diesen Rang voraussichtlich auf längere Zeit behaupten wird.

Angesichts dieses in der ganzen Welt unbestrittenen Höhepunktes unserer deutschen Schiffbaukunst und unserer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit dürfte es von Interesse sein, in der Geschichte zurückzublicken und die Schiffe zu betrachten, welche vor den „Imperatoren" den Anspruch auf den Titel „Riesenschiffe" gemacht haben.

Die Anfänge der Schiffbaukunst verlieren sich im grauen Nebel vorgeschichtlicher Zeiten, und wir werden wohl nie oder nur nach außerordentlich mühsamen Vergleichsarbeiten mit dem Schiffbau heutiger primitiver Völkerschaften imstande sein, den Schleier nur um ein Weniges zu lüften. Dennoch können wir feststellen, daß die untere Grenze für die Dimensionen eines Fahrzeuges durch die Forderung gesetzt war, daß es mindestens einen Menschen tragen konnte. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, sich über die wahrscheinliche Art dieser primitiven Schiffe auszulassen. Tatsächlich finden wir heute noch zahlreiche Fahrzeuge im Betrieb, welche sich nicht sehr wesentlich von denen unterscheiden dürften, welche der Urmensch benutzt haben wird. Ähnliche Wünsche, ähnliches Material und ähnliche Werkzeuge pflegen, wie uns eingehende ethnographische Studien leicht zeigen, auch bei verschiede-

nen Völkerschaften ganz ähnliche Erzeugnisse hervorzubringen. Heute können wir noch überall Einbäume, Flöße usw. antreffen, heute noch werden aufgeblasene Tierbälge, z. B. am Tigris, als Fähren benutzt, heute noch bedienen sich irische Fischer zur Ausübung ihres Berufes der sogenannten Coracles (Abbild. 1). Ich glaube daher nicht, daß wir prinzipielle Fehler begehen werden, wenn wir von der heutigen primitiven Schiffahrt auf die primitive Schiffahrt überhaupt zurückschließen. So dürfen wir auch sicher schließen, daß die Abmessungen der primitiven Fahrzeuge sehr schnell vergrößert worden sind, denn schon damals werden dieselben Faktoren wie heute eine Steigerung der Dimensionen bewirkt haben:



Abbild. 1. **Coracle** aus Irland.[1])

1. das Bedürfnis, größere Mengen zu befördern,
2. der Wunsch, größere Geschwindigkeiten zu erreichen, und
3. der Ehrgeiz, sich besonders hervorzutun.

Wenn wir nun sehen, daß die Schiffbaukunst heutiger primitiver Völkerschaften Schiffe, wie die Kriegskanus der Südseeinsulaner und die siamesischen Königsboote hervorbringt, welche im Vergleich zu den sonst gebräuchlichen Fahrzeugen sehr wohl als „Riesenschiffe" bezeichnet werden können, so dürfen wir wohl annehmen, daß der Urmensch unter Umständen ganz ähnliche Schiffe gebaut haben kann. Diese Vermutung

[1]) Vgl. Vogel, W. Nordische Seefahrten im früheren Mittelalter (Meereskunde 1. Jahrg., 7. Heft).

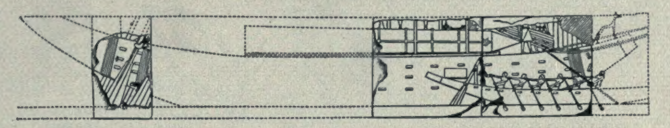
wird in glänzender Weise durch antike Texte und antike bildliche Darstellungen bestätigt. Die ältesten Schiffsdarstellungen, welche uns überliefert worden sind, finden wir in größerer Zahl auf Vasen, welche ungefähr aus den Jahren 5000 bis 6000 vor Christi Geburt stammen und auf libyschen Ursprung, auf die Urbevölkerung Ägyptens, zurückgeführt werden (Abbild. 2). Sie stellen unzweifelhaft Schiffe dar, welche, abgesehen von den deutlich zu erkennenden drei Steuerrudern, von jeder Seite von über 50 Ruderern angetrieben werden. Diese Schiffe müssen sicher eine Länge von ungefähr 100 m gehabt haben, da jeder Ruderer etwas mehr als 1 m Platz braucht, um von Vorder- und Hintermann freizukommen. Solche Riesenschiffe dürften nach der Begrüßungsstellung der mit abgebildeten Menschen zu urteilen, wohl Luxusfahrzeuge für Könige oder auch Kriegsschiffe gewesen sein, welche die große Anzahl von Ruderern zur Erreichung größerer Geschwindigkeiten brauchten.



Abbild. 2. **Primitive Darstellung eines ägyptischen Schiffes.** 5000 bis 6000 v. Chr.

Die Ägypter scheinen neben anderem auch die Schiffbaukunst von der besiegten Urbevölkerung gelernt zu haben, denn es sind uns zahlreiche Darstellungen von großen ägyptischen See- und Flußschiffen erhalten geblieben, welche ganz ähnliche Formen zeigen. Das älteste, uns durch ein ausgezeichnetes Relief überlieferte ägyptische Seeschiff stammt aus der 3. Dy-

nastie, also etwa 2500 Jahre vor Chr., und zeigt schon ganz stattliche Dimensionen. Es ist ein Schiff des Königs Sahureh. Die Ägypter haben offenbar Sinn für große Dimensionen gehabt, haben sie uns doch zahlreiche Riesenbauten, die Pyramiden, Sphinxe usw. hinterlassen. Es liegt nahe, daß man bei solch intensiver und ausgedehnter Bautätigkeit der ägyptischen Könige auch bald zu Riesendimensionen bei dem gebräuchlichen Beförderungsmittel, dem Nilschiff, kam. In der Tat weiß die Geschichte mehrfach von besonders großen Lastschiffen zu erzählen. Unter ihnen verdient besonders das Schiff (Abbild. 3) hervorgehoben zu werden, welches etwa 1600 v. Chr. zwei aus einem einzigen

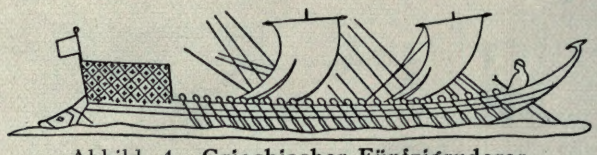


Abbild. 3. **Ägyptisches Obeliskentransportschiff.**
Etwa 1600 v. Chr.

Steinblock hergestellte 30 m hohe Obelisken befördert hat. Es ist uns nicht nur eine Abbildung dieses Schiffes, sondern auch die beiden Obelisken sind erhalten geblieben, welche vor dem Tempel von Karnak die Taten der Königin Hatschepsut verherrlichen. Wir können daher die Angaben der ägyptischen Texte, nach denen das Schiff eine Länge von etwa 100 m gehabt haben soll, ganz gut kontrollieren, da wir das Gewicht der Obelisken leicht auf mehr als 700 t feststellen können. Etwas später berichtet uns die ägyptische Geschichte von einem noch größeren Riesenschiffe. Ramses II. soll den Priestern des Tempels von Theben ein etwa 150 m langes Prachtschiff aus Zedernholz geschenkt haben, um sie für seine großzügigen Pläne, den Handel Ägyptens weiter auszudehnen, zu gewinnen.

Wenn wir uns angesichts dieser Tatsachen überlegen, daß der Durchschnitt der modernen Passagier-Seedampfer die Länge von 150 m noch gar nicht einmal erreicht, und uns dabei erinnern, daß diese Abmessungen überhaupt erst seit etwa 50 Jahren wieder erreicht werden, so müssen wir vor der Schiffbaukunst der alten Ägypter, welche eine große Anzahl solcher Riesenschiffe hervorgebracht haben soll, ungeteilte Bewunderung haben.

Wir dürfen an dieser Stelle ein weiteres Riesenschiff nicht vergessen, dessen Abmessungen uns nicht nur durch die Bibel, sondern auch durch andere Texte überliefert sind, die Arche Noah. Die Sage von

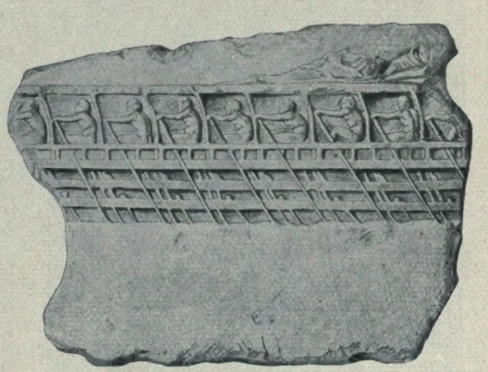


Abbild. 4. **Griechischer Fünfzigruderer.**
Etwa 500 v. Chr.

diesem eigenartigen Schiff, von dem uns auch babylonische Texte berichten und dessen Länge übereinstimmend auf etwa 145 m angegeben wird, soll ebenfalls ägyptischen Ursprungs sein.

Während uns von babylonischen und phönizischen Schiffen nur sehr wenig erhalten ist, und wir keine Kenntnis von Riesenschiffen überkommen haben, so sind wir durch die reiche griechisch-römische Literatur und Kunst verhältnismäßig recht gut über die Schiffe dieses Kulturkreises unterrichtet. Ich kann hier von den vielen erhaltenen Darstellungen nur eine Pentekontere, einen Fünfzig-Ruderer (Abbild. 4), erwähnen, der schon eine Länge von etwa 70 m gehabt haben muß. Von eigentlichen „Riesenschiffen" haben wir allerdings nur durch Schriftsteller Kenntnis, deren Glaubwürdigkeit

nach ihren sonstigen Angaben vollkommen außer Zweifel steht. Von ihnen wissen wir, daß man für die Handelsschiffahrt, d. h. für die Beförderung von Lasten, in genau derselben Weise zu einer Durchschnittsgeschwindigkeit gekommen ist, welche durch die Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes bedingt wurde, wie wir es heute bei unseren reinen Frachtdampfern finden. Größere Geschwindigkeiten kamen im Altertum nur für Kriegsschiffe und höchstens für Luxusschiffe in Betracht.



Abbild. 5. **„Lenormant-Relief" einer attischen Triere.**
(Nach einem Gipsabguß im Museum für Meereskunde.)

Dieser Faktor ist es im Altertum denn auch in erster Linie, welcher Schiffe hervorbringt, welche für ihre Zeit als riesig bezeichnet werden müssen. Die griechisch-römischen Schiffbauer machten aber sehr bald die Erfahrung, daß die durch die Vermehrung der Antriebsmittel bedingte Vergrößerung der Schiffslänge recht schlechte Seeschiffe ergab. Sie versuchten ihr Ziel daher auf einem anderen Wege zu erreichen, und das gelang ihnen in ausgezeichneter Weise, indem sie die Ruderer in mehreren Reihen anordneten (Abbild. 5). In welcher Art dies geschah, ob die Reihen übereinander oder nebeneinander gesetzt wurden, ist bis heute noch nicht vollkommen geklärt. Die berühmte Prora von Samothrake (Abbild. 6), welche die Siegesgöttin auf dem Vorderteil eines griechischen Schnellbootes zeigt,

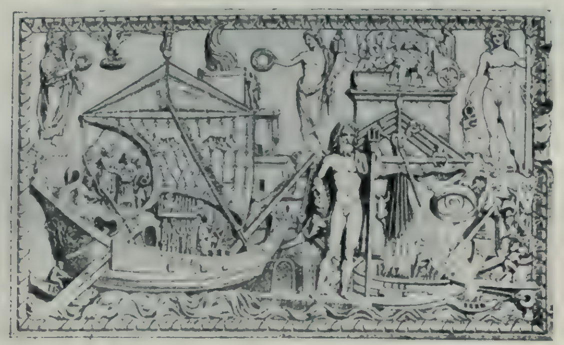
ist eine Bireme, ein Zweireiher. Daneben waren Trieren, Dreireiher, und Penteren, Fünfreiher, allgemein im Gebrauch. Von einem Riesenschiffe aber berichten uns Plutarch und Athenaeus. Es ist die berühmte Tessarakontere des Königs Ptolemaeus Philopator, etwa 200 Jahre v. Chr. Dieses Schiff soll 129 m lang gewesen sein und nicht weniger als 40 Ruderer-Reihen gehabt haben. Die längsten Riemen sollen etwa 18 m lang und am oberen Ende mit Blei ausgegossen gewesen sein, um die Handhabung zu erleichtern. Das Schiff soll von 4000 Ruder-sklaven bewegt worden sein und außerdem noch eine Besatzung von 400 Matrosen, 2850 Seesoldaten und zahlreichem anderen Volke gehabt haben. Das Schiff muß ein Deplacement von etwa 6500 Registertonnen gehabt haben.



Abbild. 6. **Prora von Samothrake.** 300 v. Ghr.

Archimedes hat dann im Auftrag Hieros II., des Jüngeren, von Syrakus († 215 v. Chr.) eines der größten Schiffe dieser Zeit gebaut, welches „A l e x a n d r i a“ genannt wurde. Von den Abmessungen dieses Schiffes ist zwar nur sehr wenig bekannt, es wird aber auf etwa 4200 Registertonnen geschätzt. Zum Bau der „Alexandria“ verwendete man so viel Holz, wie im allgemeinen zu 60 normalen Trieren gebraucht wurde. Beim Stapel-

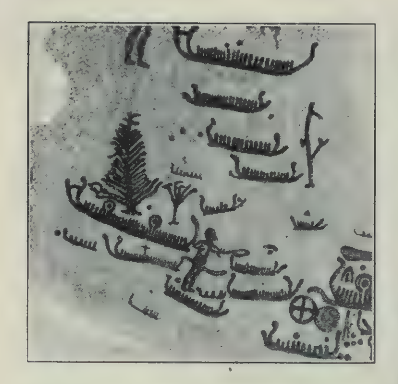
lauf stellte sich heraus, daß sie zu schwer war, um ablaufen zu können. Archimedes mußte daher eine besondere Maschine bauen, welche das Schiff mit Hilfe von Hebeln und Schrauben zu Wasser brachte. An Deck standen acht Türme mit Wurfmaschinen, welche zentnerschwere Steine usw. schleudern konnten. Ursprünglich hatte das Schiff den Namen „Syrakusia' erhalten. Als es sich aber zeigte, daß der Hafen von



Abbild. 7. **Römische Kauffahrteischiffe.**
(Torlonia Relief. 1. Jahrhundert.)

Syrakus zu klein war, um das Schiff aufnehmen zu können, nannte Hiero II. es „Alexandria" und schenkte es seinem Bundesgenossen Ptolemaeus Philadelphus.

Um die Zeit des Anfanges unserer Zeitrechnung werden öfters „Riesenschiffe" erwähnt, welche die römischen Kaiser eigens bauen ließen, um ägyptische Obelisken nach Rom zu schaffen. Das meist bewunderte war nach Plinius das Schiff, welches im Jahre 40 n. Chr. den großen Obelisken, welcher heute vor der Peterskirche steht, nach Rom gebracht hat. Das Schiff trug neben dem Obelisken, welcher allein etwa 500 t wog, noch ungefähr 1300 t Getreide, in welches der Obelisk eingebettet gewesen zu sein scheint, um ihm bei See-

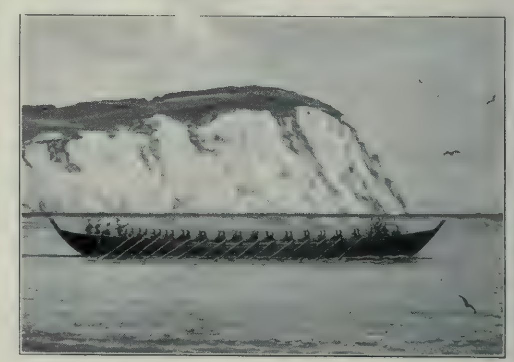


Abbild. 8. **Primitive Darstellung von germanischen Langschiffen.**

gang eine sichere Lage zu geben. Nach diesen Angaben muß das Schiff etwa 2500 t Wasser verdrängt haben. Ähnliche Abmessungen sollen auch die Schiffe gehabt haben, welche den sogenannten Flaminischen und den Lateran-Obelisk nach Rom geschafft haben. Gegenüber den 120 bis 200 t, welche die Schiffe dieser Zeit (Abbild. 7) im allgemeinen faßten, kann man das Obelisken-Schiff also sehr wohl als „Riesenschiff“ betrachten.

Im 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung erwähnt Lucian einen für damalige Verhältnisse riesigen alexandrinischen Kauffahrer, das Weizenschiff „I s i s“. Das Schiff war nur etwa 55 m lang, hatte aber eine unverhältnismäßig große Breite von 14,5 m und eine Raumtiefe von 13,5 m, so daß es etwa 2000 t faßte.

Auch das germanische Altertum hat Schiffe hervorgebracht, welche weit größer waren als die allgemein gebräuchlichen. Auch hiervon sind uns in den Fels geritzte

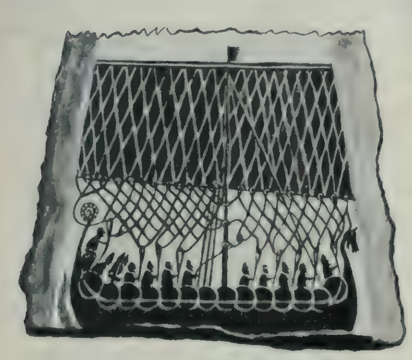


Abbild. 9. **Nydamer Boot.** 4. Jahrhundert. Modell im Museum für Meereskunde.)

Zeichnungen (Abbild. 8) überliefert worden. So einfach diese Abbildungen auch sind, so lassen sie doch unzweifelhaft die charakteristischen Formen der großen germanischen Ruderboote mit dem kühn geschwungenen Doppelbug erkennen. Die Alten nannten sie „Langschiffe", weil zur Erreichung größerer Geschwindigkeiten bis zu 30 und mehr Ruderer auf jeder Seite untergebracht waren. Eines der kleineren dieser Schiffe aus der Zeit um etwa 400 n. Chr. ist uns durch ein gütiges Schicksal fast vollkommen erhalten geblieben. Es ist das 24 m lange sogenannte „Nydamer Boot" (Abbild. 9), welches 1863 im Nydamer Moor bei Flensburg gefunden wurde. Ich will hier noch das schönste Schiff erwähnen, welches uns erhalten geblieben ist. Es ist das 1880 bei Gockstad in Südnorwegen gefundene Wikinger Schiff (Abbild. 10), welches etwa aus der Zeit um 900 n. Chr. stammt. Das Boot ist 23,80 m lang und ist für uns weniger durch seine Größe als durch seine prachtvolle Linienführung eine Blüte der germanischen Schiffbaukunst,



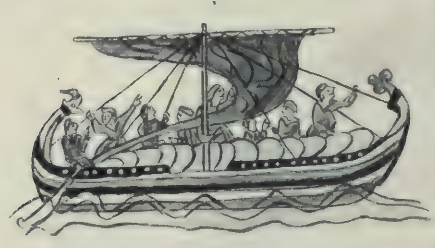
Abbild. 10. **Wikinger Schiff.** 9. Jahrhundert. (Modell im Museum für Meereskunde.)



Abbild. 11. **Bildstein von Stenkyrka.** 10. Jahrhundert.

welcher wir heute noch unsere vollste Bewunderung zollen müssen.

Die Blüte des klassischen Altertums welkte ziemlich schnell dahin und mit ihr alles, was seine hohe Kultur hervorgebracht hatte. Nur in der unverbrauchten Kraft der germanischen Stämme wurzelte eine neue Entwicklung. So sind es auch in erster Linie die Germanen, bei denen Schiff und Schiffswesen langsam, aber stetig weiter ausgebildet werden. Es liegt daher in der Natur dieser Entwicklung, daß im frühen Mittelalter kaum Fahrzeuge gebaut worden sind, welche auf den Titel „Riesenschiffe" Anspruch erheben konnten.



Abbild. 12. **Haralds Schiff.**
Nach der Tapete von Bayeux. 11. Jahrhundert.

Allerdings wird berichtet, daß König Alfred von England (871—901) Schiffe gebaut habe, welche doppelt so lang als die gewöhnlichen Wikingerschiffe waren. Mit ihnen gelang es ihm ja auch, die Normannen zu schlagen. Die Boote sollen 60 und mehr Ruderer gehabt haben und etwa 40 m lang gewesen sein. 1875 hat man in der Nähe von Southampton die Reste eines Bootes gefunden, welche wahrscheinlich von einem dieser Fahrzeuge stammen. Im allgemeinen aber scheinen sich die Schiffe des frühen Mittelalters weder in der Form noch in der Größe wesentlich vom Gockstad-Schiff unterschieden zu haben. Wenigstens zeigen das nordische Schiff (Abbild. 11) vom Bildstein von Stenkyrka (Gotland, 10. Jahrhundert) und die normannischen Fahrzeuge (Abbild. 12), welche auf der berühmten Tapete von Bayeux (11. Jahrhundert) dargestellt sind, noch kaum eine Entwicklung.

Erst im späteren Mittelalter, als im Norden und Süden Europas der Handel zu einer neuen, selbständigen Blüte gelangt, als sich an der Ostsee die Hansa und am Mittelmeer die italienischen Städterepubliken entwickeln, nimmt auch die Schiffbaukunst einen neuen, kräftigen Aufschwung. Im Süden entwickelt sich aus dem antiken Ruderschiff die Galeere und im Norden bildet sich aus der friesischen Kogge ein Fahrzeug von ganz hervorragenden Segeleigenschaften heraus. Dieser Schiffstyp war, im Gegensatz zu dem langen, meist offenen Wikingerfahrzeug mit seinem niedrigen Freibord, ein hochbordiges, gedecktes Segelschiff, welches sich im Überseehandel so ausgezeichnet bewährte, daß es sich im 13. Jahrhundert auch im Mittelmeer einbürgerte. Mit diesem Fahrzeug war die Grundlage für die Entwicklung eines Segelschiffs geschaffen, welches durch Vermehrung der Masten eine erhebliche Vergrößerung der Dimensionen gestattete, ohne den Betrieb wesentlich zu verteuern, wie dies bei größeren Ruderschiffen der Fall war. Da der Handel dieser Zeit sich, wenn auch stetig, so doch nur sehr langsam entwickelte, so weiß uns die Geschichte auch kaum von „Riesenkauf-



Abbild. 13. **„Bucentaur“.** 1311.
Das Bild stellt das Schiff nach späteren Umbauten dar.



Abbild. 14. **Schiffe des Columbus.** 1492.

fahrern" zu erzählen. Nur der Luxus, welcher in den Handelszentren des Mittelmeeres dank der engen Verbindung mit dem Orient aufkam, brachte hier und da „Riesenschiffe" hervor. Aus dem Jahre 1172 wird uns von einem venezianischen Fahrzeug berichtet, welches nicht weniger als 3000 Personen an Bord genommen haben soll, und 1311 erlangte der „B u c e n t a u r" (buzino d'oro) eine weite Berühmtheit. Es war das Prachtschiff (Abbild. 13), auf welchem der Doge von Venedig, einem seit 1177 eingeführten Brauche folgend, am Himmelfahrtstage unter großen Feierlichkeiten auf das Meer hinauszufahren pflegte, um die Vermählung Venedigs mit der Adria zu feiern.



Abbild. 15. **Schiff Heinrichs VIII. „Great Harry".** 1512.

Als sich dann in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts jener gewaltige Umschwung anbahnte, welcher sich unter anderem in den zahlreichen Entdeckungsreisen Luft zu machen suchte, da hören wir auch schon öfter von „Riesenschiffen". Die Schiffe (Abbild. 14), mit denen Christoph Columbus seine denkwür-



Abbild. 16. **Schiff Heinrichs VIII.** („Henry grâce à Dieu".) 1512.

dige Entdeckungsfahrt nach Amerika machte, repräsentieren im großen und ganzen das Durchschnittsmaß der damals gebräuchlichen Schiffe. Das größte von ihnen hatte etwa folgende Abmessungen: Länge zwischen den Perpendikeln 25,94 m, Breite 7,83 m, Wasserverdrängung, beladen, 233 t.

Aber schon 1462 wird von einem französischen Riesenschiffe „Pierre de la Rochelle" berichtet, welches etwa 50 m lang gewesen sein soll. Es ging in Danziger Hände über und spielte wegen seiner Größe und Stärke 1470 im hansischen Seekrieg mit England unter der Führung des Ratsherrn Paul Benecke eine hervorragende Rolle. Im Jahre 1490 ließ Henry VIII. zwei besonders große Schiffe für seine Flotte bauen, welche den Kriegsschiffen ihrer Zeit weit überlegen sein sollten. Es waren die



Abbild. 17. **Lübecker Fredekogge.** 1560.

„Regent" und die „Sovereign", welche ein Deplacement von etwa 600 t gehabt haben sollen. Der Bau dieser englischen Großkampfschiffe leitete einen allgemeinen Wettbewerb im Bau von „Riesenschiffen" ein, welcher mit der heutigen Dreadnought-Periode sehr wohl verglichen werden kann. In Spanien erlangte die „San Gabriel", von welcher uns ein gutes Bild erhalten ist, besonders durch ihre Entdeckungsreisen unter der Führung von Vasco da Gama große Berühmtheit. 1506 ließ König Jakob von Schottland ein „Riesenschiff", die „Great Michael", bauen, welches etwa 80 m lang gewesen sein soll, und Heinrich VIII. von England, welcher überhaupt eine besondere Vorliebe für große Schiffe gehabt hat, kaufte von Lübeck die „Great Elizabeth". Das Schiff, welches 900 t Wasser verdrängt haben soll, ging 1514 unter, nachdem schon 1512 der oben erwähnte „Regent" von einem französischen „Dreadnought" „Marie la Cordelière", welche eine Besatzung von 1200 Mann an Bord hatte, vernichtet worden war. Diese Verluste veranlaßten den König zum Bau einiger ganz besonders großen „Riesenschiffe", von denen der „Henry Grâce à Dieu" oder auch „Great Harry" mit etwa 1000 bis 1500 t das berühmteste war. Von ihm besitzen wir ein Bild (Abbild. 15), welches Holbein zugeschrieben wird. Ein zweites Bild (Abbild. 16), welches ebenfalls die „Henry Grâce à Dieu" darstellen soll, ist von diesem so verschieden, daß der Gedanke naheliegt, daß es sich um ein anderes Riesenschiff Heinrichs VIII. handelt.

Einige Jahre später wurde in Frankreich ein Schiff gebaut, welches auch diese englischen Riesenschiffe an Größe übertraf. Der „Grand Français", welcher etwa 1500 bis 2000 t gehalten haben soll, ging allerdings schon 1583 vor seiner ersten Ausfahrt im Hafen

unter. Er verdient noch besondere Erwähnung, weil er das erste Fünfmast-Schiff gewesen ist.

In dieser Zeit wird auch mehrfach von schwedischen „Riesenschiffen" berichtet. Im Jahre 1532 lief die sogenannte „Groote Kraweel" vom Stapel. 1563 wird vom Untergang eines noch größeren Schiffes berichtet, welches den Namen „M a r o" geführt hat. Das größte schwedische Schiff aber war König Wasas „M a k a l o s". Es hatte nicht weniger als 174 Kanonen an Bord, welche das Schiff allerdings nicht davor zu schützen vermochten, daß es 1564 von den Lübeckern erobert wurde.



Abbild. 18. **Der „Adler" von Lübeck.** 1566.

In Lübeck war die Schiffbaukunst, entsprechend dem Umfange seines Handels, besonders hoch entwickelt, so daß, wie bereits berichtet, König Heinrich VIII. von England hier eine Reihe seiner „Riesenschiffe" erbauen ließ. Auch die Lübecker Flotte besaß Schiffe, welche alle übrigen an Größe weit übertrafen und wegen ihrer Stärke gefürchtete Gegner waren. Von der Meisterhand von Brueghel ist uns ein Bild (Abbild. 17) einer solchen Lübecker „F r e d e k o g g e" erhalten geblieben. Im Jahre 1566 aber soll der „Adler" (Abbild. 18) mit etwa 75 m Länge nach dem Urteil seiner Zeitgenossen alles Dagewesene übertroffen haben.

Auch die Flotte Genuas wies einige „Riesenschiffe"



Abbild. 19. **Englisches und spanisches Schiff der Armada.** 1588.

auf. Besonders wird eine „Carrack“ von etwa 1600 t erwähnt, welche über 60 m lang gewesen sein soll.

Das größte Unternehmen zur See, welches das 16. Jahrhundert gezeitigt hat, ist 1588 die Fahrt der spanischen Armada, der „stärksten Flotte der Welt“, gegen England. Das größte von allen war das Flaggschiff des Levante-Geschwaders mit einer Wasserverdrängung von etwa 1300 t. Die Abbildungen (Abbild. 19), welche uns auf einem Tapetengemälde im Hause der Lords in London erhalten sind, zeigen deutlich die Größenabstände zwischen den spanischen und englischen Schiffen unter der Regierung der Königin Elisabeth, von denen das größte, der „Triumph“ (1561), nur 1100 t erreichte.



Abbild. 20. **Ostindienfahrer „Candia“.**

Der schnelleren Entwicklung der Schiffbaukunst, welche im 16. Jahrhundert eingesetzt hatte, als ein außerordentlich gewinnbringender Handel auf dem neu entdeckten Seewege nach Indien ge-

trieben wurde, welcher den Zwischenhandel der Mittelmeerstädte sehr stark beschränkte, folgte im 17. Jahrhundert ein weiterer energischer Anstoß. Einmal machten die großen Handelsgesellschaften, welche jetzt gegründet wurden, so gute Geschäfte, daß sie nicht nur ihre Flotte vermehrten, sondern auch ihren Schiffen ganz folgerichtig größere Dimensionen gaben, um ökonomischer arbeiten



Abbild. 21. **„Sovereign of the Seas“.** 1637.



Abbild. 22. **„La Couronne“.** 1637.

zu können. Es zeigt sich hier wieder ein wichtiger Grundsatz: nämlich daß die Dimensionierung der Schiffe im großen und ganzen direkt abhängt von der Leistungsfähigkeit des Weltmarktes. Dann aber erkannten die Seestaaten Holland, Frankreich und England immer mehr die Notwendigkeit, ihre Handelsflotte durch eine

starke Kriegsflotte gegen feindliche Übergriffe zu schützen. So entstanden in dieser Zeit der Kämpfe um die Vorherrschaft zur See hüben und drüben Fahrzeuge, welchen ihre Zeit gern den Titel „Riesenschiffe“ gab.

Diese Zeit der Blüte holländischer Seeherrschaft hat uns auch eine ganze Reihe tüchtiger Marinemaler geschenkt, welche zahlreiche ausgezeichnete Schiffsbilder hervorgebracht haben. Die Abbildung 20 zeigt



Abbild. 23. **Amerikanisches Klipperschiff „Great Republic“.** 1853.

einen der größten Ostindienfahrer, die „Candia“. Die größten Schiffe dieser Zeit waren aber englische und französische Kriegsschiffe. Die „Sovereign of the Seas“, 1637, (Abbild. 21) war etwa 70 m lang und mit 104 Kanonen armiert. Als etwas Besonderes wird berichtet, daß auf ihrem Deck nicht weniger als 10 Boote gestanden haben sollen. In Frankreich wurde 1636 der berühmte Dreidecker „Soleil Royal“, mit 65 m Länge, und 1637 die „Couronne“ (Abbild. 22) gebaut, welche ihre ältere Schwester um 6 m Länge übertraf. Endlich besaß auch die dänische Flotte in ihrem 1699 vom Stapel gelassenen „Fridericus IV.“ eines der größten Schiffe dieses Jahrhunderts.

Das 18. Jahrhundert hat fast gar keine überragend großen Schiffe hervorgebracht. Eine Berühmtheit hat nur Nelsons „Victory" erlangt, ein normaler Dreidecker, mit dem er die Schlacht bei Trafalgar entschied. Erst im 19. Jahrhundert nimmt die Entwicklung der Schiffbaukunst einen so rapiden Aufschwung, daß „Riesenschiff" über Riesenschiff gebaut wurde. Zu-



Abbild. 24. **Fünfmastbark „R. C. Rickmers"** mit Hilfsmaschine. 1906.

nächst war es die Einführung des Dampfes als Triebkraft und des Eisens als Baumaterial, welche den Bau von immer größeren Schiffen möglich machte. Dann aber war es vor allem die zu gleicher Zeit einsetzende überaus schnelle Entwicklung von Handel und Industrie, welche den Bau solcher Schiffsriesen nötig machte, um den Verkehr bewältigen zu können. An dieser schnellen Entwicklung nehmen nicht nur die Dampfschiffe, sondern auch die Segelschiffe teil. Einen Weltruf erlangte der amerikanische Schiffbau mit seinen großen, schnellen Klippern. Die „Great Republic" (Abbild. 23), eine

im Jahre 1853 gebaute 4-Mast-Bark, war fast 100 m lang und soll bei gutem Winde 15 bis 16 Seemeilen gelaufen sein. Wahre Riesensegler hat aber erst die jüngste Zeit hervorgebracht. Sie sind der Stolz der deutschen Handelsflotte. „Potosi" und „R. C. Rickmers" (Abbild. 24) sind, als 5-Mast-Barken getakelt, mit ihren 130 m Länge die größten Segler der Gegenwart.

Wenn wir jetzt die zahlreichen Ozeandampfschiffe

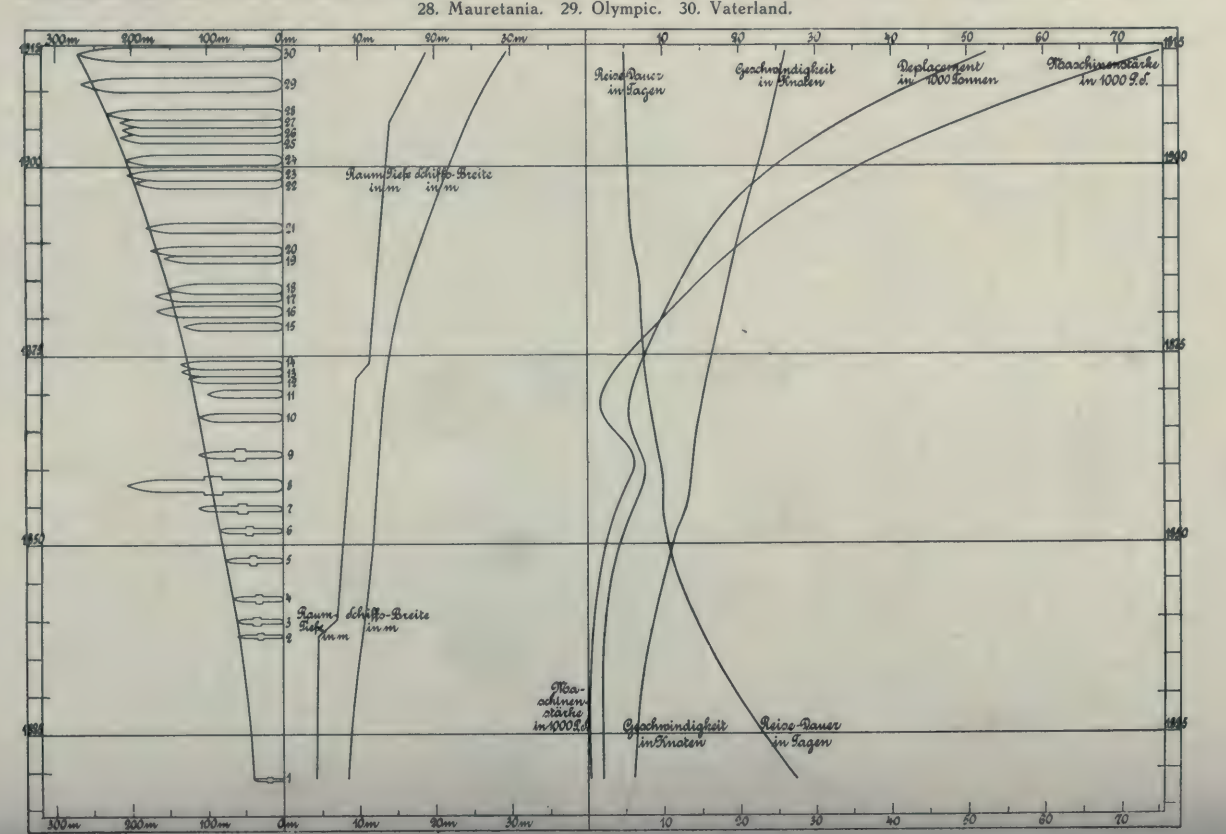


Abbild. 25. **„Savannah".** 1819.

betrachten wollen, welche sich nacheinander den Ehrentitel des „größten Seedampfers der Welt" streitig gemacht haben, so müßten wir natürlich mit dem Schiffe anfangen, welches 1819 zum ersten Male mit Dampfkraft den Ozean durchquerte. Es war die „Savannah" (Abbild. 25), ein altes Segelschiff von 350 Reg.-T., welches mit einer Niederdruckmaschine von 90 PS ausgerüstet war. Sie war nur etwas mehr als 40 m lang und brauchte zu einer Reise zwischen Liverpool und Savannah, ihrem Heimatshafen, 26 Tage, von denen 8 Tage gesegelt wurden. Dieser Erfolg war die Basis für die geradezu beispiellose Entwicklung, welche die Ozeandampfschiffahrt in den nächsten 100 Jahren genommen

Abb. 26. **Entwicklung der Ozeandampfschiffahrt.**

1. Savannah. 2. Sirius. 3. Britannia. 4. Hibernia. 5. Amerika. 6. Arabia. 7. Persia. 8. Great Eastern. 9. Scotia. 10. Russia. 11. Abyssinia. 12. Adriatic. 13. City of Chester. 14. Britannic. 15. Arizona. 16. City of Rome. 17. Oregon. 18. Etruria. 19. City of Paris. 20. Majestic. 21. Campania. 22. Kaiser Wilhelm der Große. 23. Oceanic. 24. Deutschland. 25. Kaiser Wilhelm II. 26. Amerika. 27. Kaiserin Augusta Viktoria. 28. Mauretania. 29. Olympic. 30. Vaterland.



hat. (Abbild. 26.) Schon 1837 hat der „Great Western" (Abbild. 27), ein etwa 70 m langer Raddampfer, ein ganz anderes Aussehen. Die Takelage ist zwar noch vorhanden, aber man sieht auf den ersten Blick, daß sie nur zur Aushilfe vorhanden ist. 1843 hat der „Great Britain" (Abbild. 28), seinen Vorgänger schon um 30 m geschlagen. Mit ihm machte die Schiffbautechnik einen Sprung, indem sie jetzt das Eisen als



Abbild. 27. **„Great Western".** 1837.

Baumaterial mit großem Erfolg verwendet. Der Erfolg war so durchschlagend, daß man zu den kühnsten Hoffnungen berechtigt schien. 1858 baute man dabei schon ein Schiff, das alle bisherigen Vorstellungen weit übertraf, den „Great Eastern" (Abbild. 29), mit seinen 208 m Länge doppelt so lang wie der „Great Britain". Aber mit diesem Schiff war man zu weit gegangen. Ich komme nachher noch einmal auf die Frage zurück, warum der „Great Eastern", obgleich technisch vollkommen gelungen, dennoch ein Mißerfolg war. Lange Zeit hat es gedauert, bis man wieder ebenso große, ja noch größere Schiffe gebaut hat. Über 40 Jahre

später wurden die Dimensionen des „Great Eastern“ erst wieder überschritten.

Erst um die Wende des 19. Jahrhunderts, im Jahre 1901, erwarb sich der Lloyddampfer „Kaiser Wilhelm II.“ wieder das Recht auf den Titel eines Riesenschiffes, indem er den alten „Great Eastern“ an Länge übertraf. Wenn wir die ungeschickten Linien und Formen dieses ungefügen Schiffes mit jenem eleganten



Abbild. 28. **„Great Britain“.** 1843.

Schiffe vergleichen, so erkennen wir den großen Fortschritt, welchen die Schiffbaukunst in dieser kurzen Zeit gemacht hat. Der „Kaiser Wilhelm II.“ gehört heute noch mit seinen Schwesterschiffen „Kronprinz Wilhelm“ und „Kronprinzessin Cecilie“ und dem Vergnügungsdampfer der Hapag, der „Victoria Louise“, zu den schönsten Schiffen, nicht nur der deutschen, sondern überhaupt der Weltflotte. Aber an Größe sind alle diese Schiffe schon übertroffen. 1907 wurden die Hapagschiffe „President Grant“ und „President Lincoln“ gebaut; Abbild. 30 zeigt den „President Lincoln“, wie er mit überraschender Sicherheit mit eigener Kraft ohne



Abbild. 29. **„Great Eastern".** 1858.

fremde Hilfe an die Cuxhavener Landungsbrücke anlegt. Schon im selben Jahre mußten diese Schiffe ihren Rang an zwei weitere Schiffe der Hamburg-Amerika Linie abtreten, an die „K a i s e r i n A u g u s t a V i k t o r i a" (Abbild. 31) und an die fast gleiche „A m e r i k a", welche etwas über 214 m lang sind.

In den folgenden Jahren mußte Deutschland den Ruhm, die größten Schiffe der Gegenwart zu besitzen, an England abtreten. Aber diese bittere Pille wird uns durch den Umstand gleichsam versüßt, daß die englischen Riesenschiffe „L o u s i t a n i a", „M a u r e t a n i a", „O l y m p i c" und die so unglücklich auf ihrer ersten Reise untergegangene „T i t a n i c" nur mit großen Staatsbeihilfen gebaut werden konnten, während der Norddeutsche Lloyd in Bremen und die Hamburg-Amerika Linie ihre Riesenschiffe aus eigener Kraft, mit eigenem Gelde geschaffen haben.

Diese Gesellschaften haben dann auch bald Schiffe bauen lassen, welche die englischen Ozeanriesen noch übertrafen. Der Lloyd baute den „George Washington"

(Abbild. 32) und den „Columbus“ mit 236,0 m Länge, 25,30 m Breite und 16,46 m Raumtiefe. Die Hamburg-Amerika Linie aber ließ die drei Imperatoren (vgl. Abbild. 33) bauen, deren ungeheure Abmessungen (vgl. S. 1), so bald kaum übertroffen werden dürften. Der „Imperator“ ist bereits im Dienst, die „Vaterland“ wird dieses Frühjahr ihre Fahrten beginnen und das dritte Schiff dieser Klasse soll zur selben Zeit auf der Werft von Blohm & Voß zu Wasser gelassen werden. Mit diesen Riesenschiffen (Abbild. 26 u. 34) hat Deutschland wieder die Führung. Fast scheint es, als hätten die Engländer das Rennen aufgegeben, denn ihre neuesten Schiffe, die „Oceanic“ und die „Aquitanic“, erreichen nicht die Abmessungen der deutschen Schiffe.

Wenn uns diese Erkenntnis auch mit Stolz erfüllt, so muß sie uns gleichzeitig anregen, die Frage näher zu untersuchen, wie wohl die Entwicklung der Schiffsdimensionen in nächster und fernerer Zukunft sich gestalten wird, welche Faktoren diese Entwicklung fördern und welche sie zu hemmen versuchen.



Abbild. 30. **„President Lincoln“.**
Hamburg-Amerika Linie. 1907.

Wir hatten gleich zu Anfang festgestellt, daß die Vergrößerung der Schiffsdimensionen seit den ältesten Zeiten ihre Ursache nicht nur in dem Bedürfnis hatte, größere Lasten zu befördern, sondern auch in dem Wunsche, größere Geschwindigkeiten zu erreichen. Dazu kam noch der Luxus als Triebfeder; dieser dritte Fall wird aber in der Praxis mit dem zweiten Fall identisch sein. Wir müssen uns sagen, daß



Abbild. 31. **„Kaiserin Augusta Viktoria".**
Hamburg-Amerika Linie. 1907.

diese Faktoren auch heute noch die Abmessungen unserer Schiffe steigern werden.

Wo ist nun die obere Grenze für den ersten Fall? Die Leistungsfähigkeit des Weltmarktes ist in ständigem und schnellem Steigen begriffen (vgl. meinen Vortrag Meereskunde 1912, Heft 72, S. 17) und zieht eine ständige und ebenso schnelle Steigerung der Schiffsdimensionen nach sich. Das zeigt die Kurve, welche den mittleren Raumgehalt der z. B. jährlich in Hamburg eingelaufenen Schiffe in schlagender Weise (Abbild. 35) angibt. Es ist nun einmal eine dringende Forderung der Wirtschaftlichkeit, nur solche Schiffe in den Dienst zu stellen, welche möglichst alle in einem Hafen aufgesammelten

Waren auf einmal befördern können. Stellen wir uns im einfachsten Falle vor, daß nur die Hälfte der zur Beförderung bereitliegenden Güter geladen werden kann, so muß das Schiff zweimal fahren, bzw. es müssen zwei Schiffe in Dienst gestellt werden. Man braucht also die



Abbild. 32. **„George Washington“.** Norddeutscher Lloyd Bremen. 1913.

doppelte Zeit bzw. doppelt so viel Schiffe und Mannschaften. Dazu kommen noch die Zinsverluste, welche durch längere Lagerung usw. entstehen, die Lagerabgaben usw. Wir können im großen und ganzen annehmen, daß der Bau von zwei Schiffen dieselben Kosten verursacht, wie der Bau eines einzigen Schiffes von doppeltem Raumgehalt. Aber mit der Vergrößerung der Dimensionen nimmt der Kraftbedarf und das Maschinengewicht und damit auch die Kosten der Brennstoffe relativ ab. Da also der Betrieb eines großen Schiffes sich erheblich billiger stellt als der Betrieb von zwei

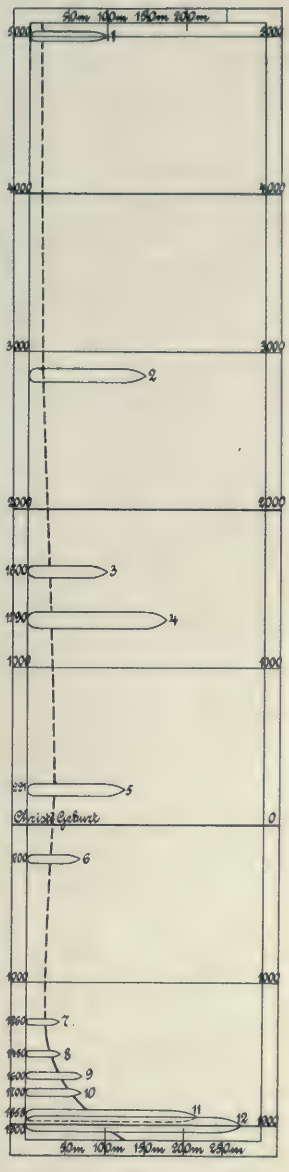
Schiffen, welche zusammen dieselbe Ladefähigkeit besitzen, so erhellt daraus die größere Rentabilität der größeren Schiffe gegenüber den kleineren, um so mehr, wenn man noch berücksichtigt, daß außerdem die Hälfte der sonst nötigen Zeit und die entsprechenden Betriebskosten gespart werden. Die Kurve des mittleren Raumgehaltes zeigt, daß der durchschnittliche Raumgehalt der Seeschiffe sich im Laufe von 100 Jahren um das Zehnfache vergrößert hat. Wenn der mittlere Wert schon solche gewaltige Steigerung zeigte, so ist es naturgemäß zwischen den leistungsfähigsten Handelszentren der Welt zu Maximaldimensionen gekommen, welche die von vor 100 Jahren um fast das Hundertfache übersteigen. Daraus geht klar hervor, daß das Wachsen der Leistungsfähigkeit des Weltmarktes eine Steigerung der Schiffsdimensionen unbedingt nach sich ziehen muß. Ebenso klar ist die Umkehrung dieses Satzes, denn die Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes



Abbild. 33. **Riesenschnelldampfer „Imperator".** 1913.
Hamburg-Amerika Linie.

wird es verbieten, sehr viel größere Schiffe zu bauen, als man gerade braucht, so daß die Leistungsfähigkeit des Weltmarktes tatsächlich die obere praktische Grenze für die Schiffsdimensionen ist.

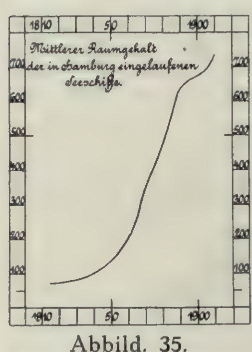
Dafür ist der „Great Eastern" (Abbild. 29) ein geradezu klassisches Beispiel. Das Schiff überragte die größten 1858 in Fahrt befindlichen Schiffe um das Doppelte und den Durchschnitt um das Vierfache. Das Schiff war technisch durchaus gelungen und hat auch gute Fahrten zurückgelegt, aber seine Eigentümer konnten das Kapital, welches sie in ihm angelegt hatten, nicht verzinsen. Die Rentabilität eines Schiffes hängt von der Menge der beförderten Güter und der Häufigkeit der Fahrten ab. Jeder Liegetag kostet dem Reeder große Summen. Der Markt war aber 1858 noch nicht imstande, Schiffe von



Abbild. 34. **Riesenschiffe aller Zeitalter**[1]).

[1]) 1. Nilboot etwa 5000 v. Chr. 2. Arche Noah. 3. Obeliskenschiff. 4. Ramses II. 5. Philopator. 6. Isis. 7. Bucentaur. 8. Groote Kraweel. 9. La Couronne. 10. Queen. 11. Great Eastern. 12. Vaterland. Die gestrichelte Linie gibt die vermutliche Durchschnittsgröße der Schiffe an.

der Größe des „Great Eastern“ ohne weiteres zu füllen. Dazu kam noch, daß die Lösch- und Ladevorrichtungen noch so unvollkommen waren, daß es unverhältnismäßig lange dauerte, die Ladung zu bewältigen. Aus diesem Grunde mußte das Schiff zu lange untätig im Hafen liegen und machte zu wenig Reisen, um sich zu verzinsen. So dauerte es denn auch nicht lange, daß das Riesenschiff seine Fahrten einstellen mußte. Die Schiffbauer aber hatten gelernt, sich nach der Decke zu strecken, sie hatten erfahren, daß „dafür gesorgt ist, daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen“.



Abbild. 35.
Mittlerer Raumgehalt der in Hamburg eingelaufenen Seeschiffe in Registertonnen.

Wo liegt nun die obere Grenze für den zweiten Fall? Natürlich wird der Wunsch, größere Geschwindigkeiten zu erreichen, auch in der Zukunft mitwirken, die Dimensionen unserer Schiffe zu vergrößern. Wenn wir unsere Riesenschiffe betrachten, so sehen wir sogar, daß die größten unter ihnen die Schnell- und Luxusdampfer der Großreedereien sind. Die Schnelldampfer des Lloyd, die „Lousitania“ und „Mauretania“ und endlich auch die Imperatoren sind Schiffe, welche von ihren Maschinen- und Kesselanlagen so weit in Anspruch genommen werden, daß sie nur noch Platz für Proviant und Gepäck, aber nicht für irgendwelche Ladung haben. Ein ganz elementares physikalisches Gesetz zeigt uns nämlich, daß der Widerstand, welchen ein durch Wasser gezogener Körper findet, etwa mit der 3. Potenz der Geschwindigkeit steigt. Ein Körper, welcher z. B. mit 2 PS eine bestimmte Geschwindigkeit

im Wasser erreicht, braucht für die doppelte Geschwindigkeit nicht 2 × 2, sondern 2 × 2 × 2 = 8 PS. Dieses einfache Beispiel zeigt am allerbesten, welche gewaltige Vergrößerung der Maschinenanlage die Erreichung größerer Geschwindigkeiten nötig macht. Folgende Tabelle zeigt die Daten für den „Imperator“:

Geschwindigkeit	PS	Kohlenverbrauch für die Stunde	Kohlenverbrauch für die Reise	Reisedauer Hamburg—New York
23 Knoten = 42,3 km	60 000	36 t	5660 t	157 Stunden
24 „ = 44,2 „	70 000	42 t	6300 t	150 „
25 „ = 46.0 „	85 000	51 t	7350 t	144 „
26 „ = 47,9 „	115 000	69 t	9600 t	139 „

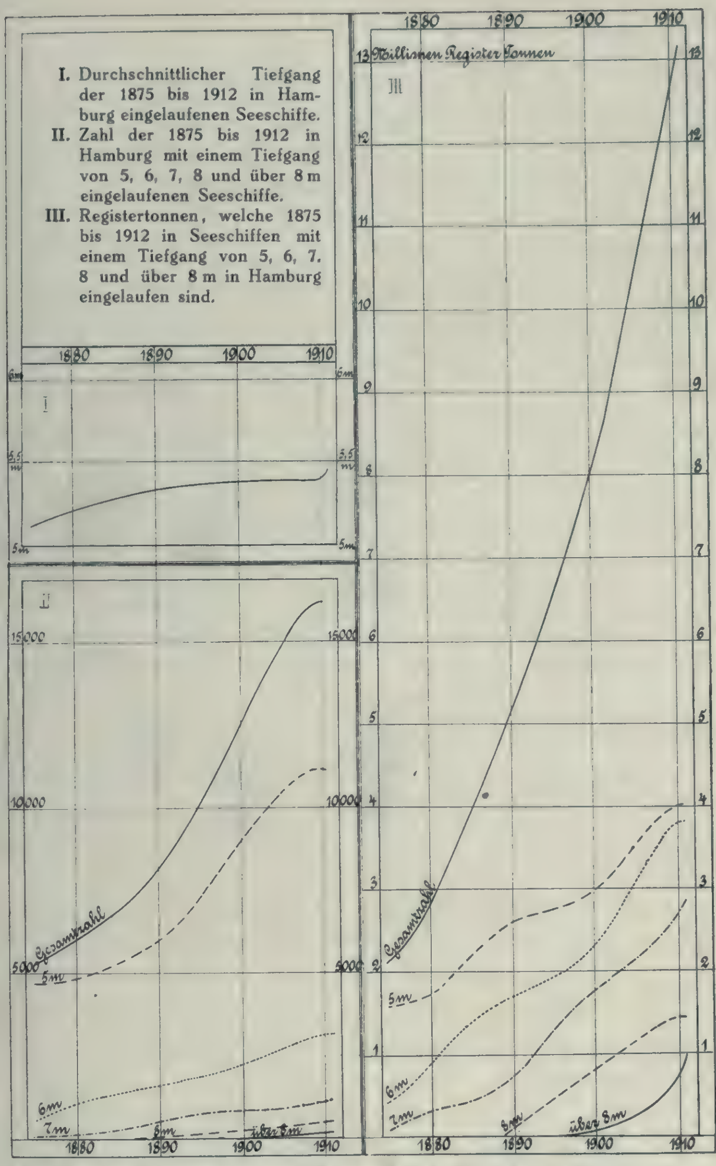
Wir sehen hieraus sofort, daß die obere praktische Grenze, welche keine beliebige Steigerung der Geschwindigkeit zuläßt, in dem gewaltigen Ansteigen des Kohlenverbrauches liegt, es ist die *Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes*, welche hier ein energisches Veto einlegt.

Allerdings ist unsere Technik rastlos tätig, die Maschinenanlage zu verbilligen und zu verkleinern. An die Stelle der großen und schweren Kolbenmaschine ist bereits die Dampfturbine getreten. Wie lange wird es dauern, bis diese dem Explosionsmotor und dieser wieder der Gasturbine Platz machen muß? Wer weiß, was Menschengeist noch alles erfinden wird, um sein rastloses Streben, immer schneller und schneller vorwärts zu kommen, zu befriedigen. Aber mag kommen, was wolle. Jede neue Erfindung auf diesem Gebiete bringt nur einen kurzen Halt im Wachsen der Schiffsdimensionen, welcher bald überwunden sein wird. Dann werden die ins Gewaltige steigende Größe der für einen geringen Gewinn an Schnelligkeit erforderlichen Maschinenanlage und die Energievorräte immer wieder größere Schiffe nö-

tig machen, bis man endlich vor der Klippe der Unwirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes wieder Halt macht. Dazu kommt noch, daß den Wasserschiffen in absehbarer Zeit sicherlich eine nicht zu unterschätzende Konkurrenz in den Luftschiffen entsteht, welche in dem dünneren Medium sehr viel größere Geschwindigkeiten erreichen können. Wer weiß, ob dann die Rentabilität der Riesenschnelldampfer, welche zum Teil auf Luxus- und 1. Klassekabinen aufgebaut ist, nicht bald ernstlich in Frage gestellt wird. Es scheint mir nicht undenkbar, daß ein großer Teil des Reisepublikums, welcher heute durch das Zahlen von wahren Luxuspreisen die Wirtschaftlichkeit der Schnelldampfer erhöht, wenn nicht gar gewährleistet, sich dem Luftschiff anvertraut. Der Rest scheint mir bisher lieber langsamer und billiger, als schneller und erheblich teurer zu fahren, zumal der Zeitgewinn (vgl. Tabelle S. 33) bei größeren Geschwindigkeiten absolut in keinem Verhältnis zu den Mehrkosten steht. Daraus erhellt also, daß sich auch die R e n t a b i l i t ä t d e s S c h i f f s b e t r i e b e s a l s e i n e s o l c h e o b e r e G r e n z e f ü r d a s W a c h s e n d e r S c h i f f s a b m e s s u n g e n e r w e i s t.

Es ist über jeden Zweifel erhaben, daß die moderne Technik imstande ist, jede an sie gestellte Aufgabe zur Zufriedenheit zu lösen, so daß von dieser Seite aus keine Schwierigkeiten zu erwarten wären, wenn unseren Schiffbauern bei der Konstruktion von immer größeren Ozeanriesen vollkommen freie Hand gelassen werden könnte. Aber da macht sich gerade jetzt ein Faktor, der bisher sehr im Hintergunde gestanden hat, immer mehr geltend, ein Faktor von solcher Bedeutung, daß er den Schiffbauern und Reedern bereits ernstliche Sorgen bereitet.

Mit der Länge und dem Raumgehalt der Schiffe ist



Abbild. 36. **Tiefgang der 1875 bis 1912 in Hamburg eingelaufenen Seeschiffe.**

(Die Tabellen sind von mir aus bisher unveröffentlichtem Material des Handelsstatistischen Amts in Hamburg berechnet worden.)

natürlich auch der T i e f g a n g größer geworden. Wenn wir den durchschnittlichen Tiefgang aller jährlich z. B. in Hamburg einlaufenden Seeschiffe in einer Kurve aufzeichnen (Abbild. 36, I), so sehen wir deutlich das Anwachsen des Tiefganges und bemerken, daß diese Steigerung in den letzten Jahren sehr viel schneller als früher erfolgt. Zeichnen wir uns dann die Zahl der jährlich mit einem Tiefgang von 5, 6, 7, 8 und über 8 m eingelaufenen Seeschiffe auf, so erkennen wir, daß die Zahl der Schiffe mit größerem Tiefgang immer schneller steigt, während die Zahl der Schiffe mit geringerem Tiefgang in den letzten Jahren zurückgeht (Abbild. 35, II). Die Konsequenzen dieser Erscheinung aber sehen wir deutlich, wenn wir uns die Summe der Registertonnen der jährlich in Hamburg mit einem Tiefgang bis 5, 6, 7, 8 und über 8 m einlaufenden Seeschiffe aufzeichnen. (Abbild. 36, III). Diese Darstellung zeigt, daß die Schiffe mit größerem Tiefgang immer größere Rollen im Hamburger Hafen spielen, ja daß die der ganz großen Schiffe mit einem Tiefgang von über 8 m sehr schnell wächst.

Wenn wir nun aber die Steigerung des Tiefganges, d. h. der Tauchung der Schiffe unter den Wasserspiegel, mit der Steigerung der Länge und Breite vergleichen, so machen wir eine überraschende Entdeckung. Während die Länge der transatlantischen Dampfer seit 1900 um 36 % und die Breite sogar um 40 % zugenommen hat, hat der Tiefgang bei voller Ladung nur einen Zuwachs von 10 % erfahren. Warum ist denn die Steigerung des Tiefganges nicht in demselben Maße erfolgt, wie bei Länge und Breite? Welcher Faktor hindert also unsere Schiffbauer, die Ozeanriesen so zu konstruieren, daß die Dimensionssteigerung eine gleichmäßige ist? E s i s t d i e W a s s e r t i e f e d e r Z u f a h r t s s t r a ß e n z u d e n H ä f e n.

Wenn wir uns jetzt unsere bedeutendsten Häfen von diesem Gesichtspunkt aus ansehen, so machen wir eine weitere überraschende Bemerkung. Die beigegebenen Tabellen zeigen nämlich, daß es gar nicht so viele Welt-Häfen gibt, welche Schiffe mit sehr großem Tiefgang aufnehmen können, und daß jede weitere Steigerung des Tiefganges der Riesenschiffe immer mehr Häfen aus der Reihe derer ausscheidet, welche angelaufen werden können. Selbstverständlich sind die Behörden der großen Häfen nach Kräften bemüht, den vorhandenen Bedürfnissen Rechnung zu tragen. Mit jeder Vergrößerung der Häfen ist daher in der Regel auch eine entsprechende Vertiefung eingetreten (vgl. Meereskunde, Heft 72, S. 23, 26, 31, 33). Dasselbe gilt natürlich von den

Die wichtigsten Häfen der Welt mit Wassertiefen von höchstens 5, 6, 7, 8 und 9 m bei mittlerer Flut.

5 Meter	6 Meter	7 Meter	8 Meter	9 Meter
Mara-caibo	**Bremen**	Königsberg	Bordeaux	**Buenos Aires**
	Manila	Riga	Danzig	Calcutta
	Rostock	**Shanghai**	Geestemünde	Campico
		Warnemünde	Kiel	Constanza
			Libau	Cork
			Stettin	Daressalam
			Tunis	Durban
			Pernambuco	Korinth-Kanal
				Kronstadt
				Lübeck
				Manchester
				Nantes
				Petersburg
				Pillau
				Stockholm
				Spezia
				Swinemünde
				Venedig

Die wichtigsten Häfen der Welt mit Wassertiefen von höchstens 10, 11, 12, 13 und mehr Meter bei mittlerer Flut.

10 Meter	11 Meter	12 Meter	13 Meter	Über 13 Meter
Adelaide	Baltimore	**Ant-**	Boulogne	Barcelona 16,0
Amsterdam	Bombay	**werpen**	Cadix	Brest 16,0
Bahia Blanca	Cardiff	**Bremer-**	Cuxhaven	Cherbourg 17,0
Brindisi	Colombo	**haven**	Para	Constantinopel
Calais	La Plata	Plymouth	Smyrna	45,7
Emden	New Orleans		St. Tho-	Fiume 25,5
Glasgow	Philadelphia		mas	Genua 15,9
Hamburg	**San**			Hull 13,7
Harburg	**Franzisko**			**London** 15,2
Havre	Singapore			Lissabon 19,0
Honolulu	Toulon			Marseille 18,0
Kopenhagen	Vera Cruz			Neapel 34,0
Leeth	**Yokohama**			**New York** 13,6
Melbourne				Piräus 14,0
Montevideo				**Rio de Janeiro**
Nord-Ost-				16,2
see-Kanal				Southampton
Palermo				14,6
Portsmouth				
Rangoon				
Rotterdam				
Reval				
Suez-Kanal				
Wladiwostok				

großen Seekanälen. Für eine ganze Reihe von Schiffen bedeuten daher die Wassertiefen der Seekanäle eine entschiedene Grenze für die weitere Entwicklung der Dimensionen. Allerdings versuchen die Verwaltungen auch hier zu folgen. Der Suezkanal, welcher mit einer Tiefe von 8 m gebaut worden ist, wurde 1890 auf 9 m, 1901 auf 9,5 m und 1908 auf 10 m vertieft. Der Kaiser-Wilhelm-Kanal wurde gleich 11 m tief gebaut und er-

hält jetzt eine Tiefe von 13 m. Wenn man also bisher den gegenwärtigen Anforderungen nach dem heutigen Stande der Technik auch Rechnung getragen hat, so hat sich doch gezeigt, daß dies mit ganz außerordentlich großen Geldopfern verbunden ist. Dieser Faktor kann wohl die Entwicklung ein wenig aufhalten, er kann auch die Veranlassung bilden, daß die Großreeder sich auf kurze Zeit behelfen, aber unterbunden kann die Entwicklung dadurch niemals werden.

Wenn man sich z. B. in Hamburg jetzt damit behilft, daß die Schiffe mit sehr großen Tiefgängen bereits in Cuxhaven geleichtert werden, so ist dieser Zustand auf die Dauer aus dem Grunde einfach unhaltbar, weil das Löschen und Laden solcher Schiffe auf diese Weise viel zu kostspielig wird, als daß nicht eine Reederei jede Gelegenheit freudig ergreift, welche ihr eine Verbilligung des Betriebes ermöglicht. Die Entwicklung der Technik des Welthandels ist ebenfalls eifrig gefördert und hat in dem Kommissions- und Speditionsgeschäft zwei Einrichtungen geschaffen, welche dem Kaufmann die weitgehendste Bewegungsfreiheit gewähren. Daher ist es heute schon für große Gebiete des Hinterlandes gleichgültig, ob die Güter z. B. in Hamburg, Rotterdam oder in Antwerpen gelöscht werden. Ebenso klar, wie daraus hervorgeht, daß der Hafen die bessere Entwicklungsmöglichkeit hat, welcher den Schiffen den besten Zugang zu bequemen Lösch- und Ladeplätzen usw. bietet, ebenso sicher ist es, daß die Behörden alles daran setzen müssen, ihren Hafen so auszugestalten, wie es der jeweilige Stand der Technik nur erlaubt. Da aber die ungeheuren Summen, welche dabei aufgewandt werden müssen, aus den Einnahmen des Hafens selbst bestritten werden müssen, so erweist sich die Wirtschaftlichkeit des Hafenbetriebes eben-

falls als obere Grenze für das Anwachsen der Schiffsdimensionen.

Wir haben also gesehen, daß es nicht technische, sondern lediglich kommerzielle Erwägungen sind, welche die Entwicklung maximaler Schiffsabmessungen beeinflussen. Neben der Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes sorgt die Wirtschaftlichkeit des Hafenbetriebes dafür, „daß die Bäume nicht in den Himmel wachsen". Beide Faktoren aber sind wieder abhängig von der Leistungsfähigkeit des Weltmarktes. Sie bestimmt die Abmessungen, welche ein rationelles Arbeiten gewährleisten. Sie zwingt den Schiffbauer, sein ganzes Können einzusetzen. Sie zwingt den Hafenbauer, immer neue Wege zu ersinnen, um den Anforderungen genügen zu können. Stillstand ist Rückgang. Wer der allgemeinen Entwicklung nicht zu folgen vermag, über den geht sie hinweg.



Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW 68, Kochstraße 68—71.

MEERESKUNDE

SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

Die Fahrten eines deutschen Seemanns um die Mitte des 19. Jahrhunderts. Aufzeichnungen des Segelschiffs-Kapitäns G. W. Kroß.
Die Schiffahrt auf den Karolinen und Marshallinseln. Von Dr. P. Hambruch.
Die Namen der Schiffe im Spiegel von Volks- und Zeitcharakter. Von Dr. W. Vogel.
Ein Ausflug nach Sansego in der Adria. Von Dr. L. Glaesner.
Deutschlands Lage zum Meere im Wandel der Zeiten. Von Dr. W. Vogel.
Handelswege im Ostseegebiet in alter u. neuer Zeit. Von Chr. Reuter.
Ostseehandel und Landwirtschaft im 16. und 17. Jahrhundert. Von Chr. Reuter.

Kriegsmarine.

Kiel und Wilhelmshaven. Von Kontreadmiral Ed. Holzhauer.
Kohlenversorgung und Flottenstützpunkte. Von Kontreadmiral Ed. Holzhauer.
Unterseeboote. Von Kontreadmiral Ed. Holzhauer.
Vierzig Jahre Schwarz-Weiß-Rot. Von Geh. Admiralitätsrat P. Koch.
Große und Kleine Kreuzer. Von Kapitän zur See a. D. R. Wittmer.
Die Torpedowaffe. Von Kapitän zur See a. D. R. Wittmer.
Kriegsschiffsbesatzungen in Vergangenheit und Gegenwart. Von Kapitän zur See a. D. R. Wittmer.
Unterseebootsunfälle unter besonderer Berücksichtigung des Unfalles auf „U3". Von Fregattenkapitän Michelsen.
Die Zusammensetzung und Taktik der Schlachtflotten. Von Kapitän zur See a. D. R. Wittmer.
Die Deutsche Eisenindustrie und die Kriegsmarine. Von P. Koch.

Volks- und Seewirtschaft.

Die Seehäfen von Marokko. Von Theobald Fischer.
Marokko. Wirtschaftliche Möglichkeiten und Aussichten. Von Dr. Joachim Graf v. Pfeil.
Die deutsche Hochsee-Segelfischerei. Von H. Lübbert.
Der Hafen von New York. Von Professor Dr. Albrecht Penck.
Lübeck, sein Hafen, seine Wasserstraßen. Von Dr. Franz Schulze-Lübeck.
Eine Wanderung durch altniederländische Seestädte. Von Dr. W. Vogel.
Die Freie Hansestadt Bremen, ihre Hafenanlagen und Verbindungen mit der See und dem Hinterlande. Von Baurat Prof. G. d. Thierry.
Die Häfen der Adria. Von Dr. N. Krebs.
Tsingtau. Von Professor Dr. Albrecht Penck.
Auf den Färöern. Von Prof. DDr. Edward Lehmann.
Der Suezkanal. Von Dr. P. Neubaur.
Valparaiso und die Salpeterküste. Von Dr. Rud. Lütgens.
Die festländischen Nordsee-Welthäfen. Von Dr. H. Michaelsen.
Die deutsche Seekabelpolitik. Von Dr. R. Hennig.

MEERESKUNDE
SAMMLUNG VOLKSTÜMLICHER VORTRÄGE

Das Meer als Nahrungsquelle. Von Prof. Dr. H. Henking.
Kriegsrüstung und Wirtschaftsleben. Von P. Koch.
Die großbritannische Hochseefischerei. Von H. Lübbert.
Triest und die Tauernbahn. Von Prof. Dr. F. Heiderich.
Von Singapur bis Yokohama. Von L. Mecking.
San Franzisko. Von A. Rühl.

Seewesen und Schiffahrt.

Der Kompaß in seiner Bedeutung für die Seeschiffahrt wie für unser Wissen von der Erde. Von Dr. Fr. Bidlingmaier.
Die Post auf dem Weltmeer. Von O. Klaus.
Die Segelschiffahrt der Neuzeit. Von Prof. W. Laas.
Schiffsordnungen und Schiffsbräuche einst und jetzt. Von Dr. Fr. Schulze.
Der Dienst des Proviantmeisters. Von Dr. G. W. v. Zahn.
Innerer Dienst an Bord. Von Dr. G. W. v. Zahn.
Auf einem Segler um Kap Horn. Von Dr. R. Lütgens.
Nautische Vermessungen. Von Dr. E. Kohlschütter.
Sicherheitsdienst an Bord. Von Dr. G. W. v. Zahn.
Der Kreisel als Kompaßersatz auf eisernen Schiffen. Von Prof. Dr. H. Maurer.
Der Fährverkehr zur See im europäischen Norden. Von Prof. Dr. G. Braun.
Auf S. M. S. „Möve“. Von Kapitänleutnant Schlenzka.

Technik des Seewesens.

Die Entwicklung der Schiffsmaschine. Von Prof. P. Krainer.
Auf einem deutschen Kabeldampfer bei einer Kabelreparatur in der Tiefsee. Von W. Stahlberg.
Ferngespräche über See. Von Dr. A. Ebeling.

Seeklima und Seebäder.

Die Heilkräfte des Meeres. Von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Albert Eulenburg.
Land- und Seeklima. Von Dr. A. Merz.

Ausführliche Verzeichnisse mit Abbildungen stehen kostenlos zur Verfügung.

Für die nächsten Hefte sind in Aussicht genommen:

Politische Probleme des Mittelmeerbeckens. Von Dr. P. Mohr.
Durch die Magellanstraße. Von Geh. Konsistorialrat Goedel.
Der Chilesalpeter und seine Bedeutung in der Weltwirtschaft. Von Dr. A. Hartwig.
Die Farbe des Meerwassers. Von Dr. E. Öttinger.
Das Zeppelinluftschiff zur See. Von Dr. Frhr. M. v. Gemmingen.
Landengen und Meerengen und der Verkehr. Von Prof. Dr. K. Hassert.
Wehr und Schutz der Meerestiere. Von Dr. L. Glaesner.

Jedes Heft 50 Pf. Ein Jahrgang von 12 Heften M 5,—.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.